

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 09-054130

(43) Date of publication of application : 25.02.1997

(51) Int.Cl.

G01R 29/24
C23C 14/54
H01L 21/265
H01L 21/3065
H01L 21/68

(21) Application number : 07-206161

(71) Applicant : NISSIN ELECTRIC CO LTD

(22) Date of filing : 11.08.1995

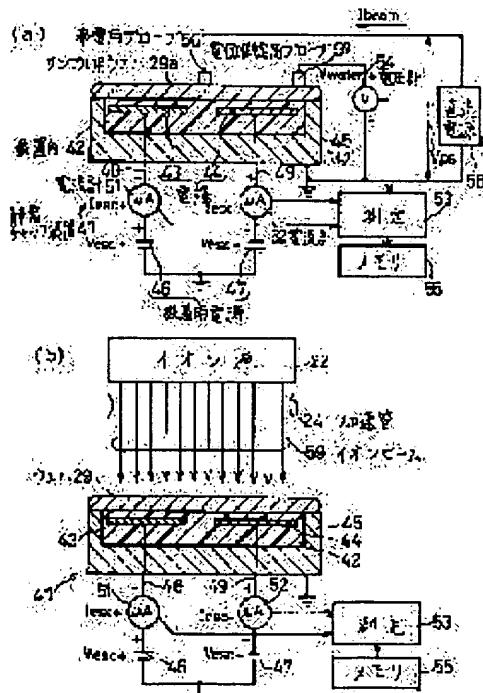
(72) Inventor : NAGAI NOBUO

(54) MEASURING METHOD FOR WORK POTENTIAL

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To measure a precise wafer potential in real time and without being subjected to the influence of peripheral structures and to quickly detect a charging-up phenomenon in an ion implantation apparatus by which a wafer is irradiated with an ion beam.

SOLUTION: In an electrostatic chuck device 41, electrodes 43, 44 are buried inside a mounting base 42 composed of a dielectric material, attraction currents are supplied to the electrodes 43, 44 from power supplies 46, 47 for attraction, and a wafer 29 is attracted. In the electrostatic chuck device, a wafer 29a for a sample is placed in advance, a variable voltage Vps is applied from a DC power supply 58, and values of attraction currents Iesc+, Iesc- by ampere meters 51, 52 with reference to a wafer potential Vwafer at this time are found. When the wafer 29 is irradiated actually with an ion beam 59, the wafer potential is found on the basis of the measured attraction currents.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3458548

[Date of registration] 08.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-54130

(43)公開日 平成9年(1997)2月25日

(51)Int.Cl*	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
G 01 R 29/24			G 01 R 29/24	J
C 23 C 14/54			C 23 C 14/54	Z
H 01 L 21/205			H 01 L 21/68	R
21/3065			21/266	T
21/68			21/302	A

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全8頁)

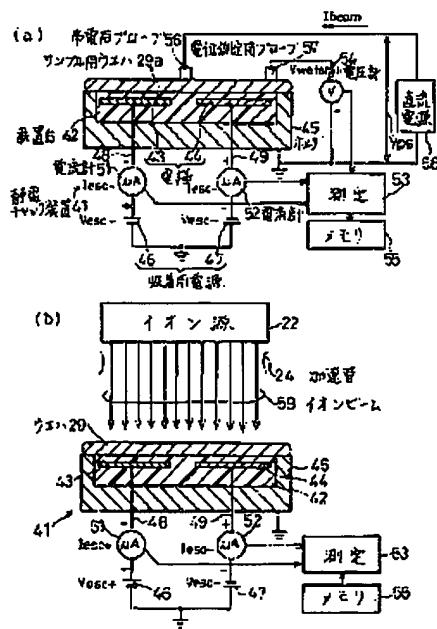
(21)出願番号	特願平7-206161	(71)出願人	000003942 日新電機株式会社 京都府京都市右京区梅津高畠町47番地
(22)出願日	平成7年(1995)8月11日	(72)発明者	長井 実夫 京都府京都市右京区梅津高畠町47番地 日 新電機株式会社内
		(74)代理人	弁理士 原 謙三

(54)【発明の名称】 ワーク電位の測定方法

(57)【要約】

【課題】 ウエハ29にイオンビーム59を照射するイオン注入装置において、リアルタイムで、かつ周辺の構成物の影響を受けることなく、正確なウエハ電位を計測し、チャージアップ現象を速やかに検出する。

【解決手段】 調滑性材封から成る載置台42内に電極43、44が埋込まれ、これらの電極43、44に吸着用電源46、47から吸着電流が供給されることによってウエハ29を吸着する静電チャック装置41において、図1(a)で示すように、予めサンブル用ウエハ29aを載置して直流電源58から可変電圧Vp.sを印加し、そのときのウエハ電位Vwaferに対する電流計51、52による吸着電流Iesc+、Iesc-の値を求めておき、図1(b)で示すウエハ29への実際のイオンビーム59の照射時には、計測された吸着電流から前記ウエハ電位を求める。



(2)

特開平9-54130

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】誘電性材料から成る載置台内に埋設されている電極に吸着用電源から吸着電圧を供給することによってワークを前記載置台に吸着させる静電チャック装置におけるワーク電位の測定方法であって、

帯電用および電位測定用プローブがそれぞれ取付けられ、加工すべきワークと同一のサンプル用ワークを予め前記載置台上に載置して、前記帯電用プローブから可変電圧を印加し、該可変電圧に対応して計測された電位測定用プローブの各電位に対応して吸着電流のデータを記録しておき、

前記載置台上に加工すべきワークを載置して、該ワークに荷電粒子を照射しつつ前記吸着電流を計測し、その計測結果を前記記録されているデータに対照してワーク電位を求めることを特徴とするワーク電位の測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、イオン注入装置やプラズマエッチャなどの荷電粒子をウエハなどのワークに照射する装置で好適に実施され、前記ワークを吸着する静電チャック装置において、前記荷電粒子の照射によるワーク電位の不所望な変動を検出するためのワーク電位の測定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、前記イオン注入装置において、ウエハにイオンビームが照射されて、該ウエハが帶電して電位が上昇または下降する、いわゆるチャージアップ現象が発生し、前記電位が不所望に変動すると、該ウエハ上に形成される電子の絶縁破壊などの不具合が発生する。したがって、ウエハの電位を測定することが必要となる。

【0003】図7は、典型的な従来技術の電位測定方法を説明するための簡略化した平面図である。図7(a)で示されるように、この従来技術では、ホルダ1に保持されているウエハ2に対して、所定の照射領域Wに亘って、イオンビーム3が照射される。前記ウエハ2の電位測定用のチャージセンサ4は、前記イオンビーム3の照射の邪魔にならないように、前記照射領域Wから離間して配置されており、したがって図7(a)から図7

(b)で示すように、電位測定は、ホルダ1が矢符5方向に変位されて、チャージセンサ4がウエハ2の表面に近接した状態で行われる。前記チャージセンサ4の出力はチャージ測定器6へ入力され、検出されたチャージからウエハ2の電位が求められる。

【0004】図8は、他の従来技術の電位測定方法を説明するための簡略化した正面図である。この従来技術では、ディスク状のホルダ11上に、周方向に間隔を開けて複数のウエハ2が保持されている。前記ホルダ11は矢符12方向に回転変位される。したがって、前記照射領域Wよりも矢符12方向下流側に前記チャージセンサ

2

4が配置されており、イオンビーム3が照射された後、ホルダ11の回転によって搬送されてきたウエハ2のチャージがこのチャージセンサ4によって検出されて、ウエハ2の電位が求められる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来技術は、ウエハ2の電位が変化することによって生じる境界を検出するものであり、上述のようにウエハ2にチャージセンサ4を近接させて測定を行う必要がある。このため、上述のようにイオンビーム3の照射が終了したウエハ2をチャージセンサ4近傍にまで変位させるか、またはイオンビーム3の照射を中断してチャージセンサ4をウエハ2上に変位させる必要がある。

【0006】したがって、イオンビーム3の照射終了後から、ウエハ2またはチャージセンサ4を変位して、実際に測定を開始するまでに時間差が生じてしまう。これに対してウエハ2に帯電した直前は、該ウエハ2およびホルダ1、11などの周辺の構成物のC成分やR成分などの電気的特性によって決定される時定数に従って、放電されてゆく。一方、ウエハ2上に形成される前記素子の静電破壊などの不具合の発生は、該ウエハ2の電位が最も上昇するイオンビーム3の照射中に生じる可能性が最も高い。したがって、イオンビーム3の照射状態でのウエハ2の電位を測定することが極めて重要となる。

【0007】図9は、そのような要求を満足することができるさらに他の従来技術の電位測定方法を説明するための簡略化した正面図である。なお、前記図8で示す従来技術に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付してその説明を省略する。この従来技術では、前記チャージセンサ4は、前記照射領域Wよりも矢符12方向下流側において、周方向に相互に間隔を開けて、かつ同一円周上の測定位置P1、P2、P3にそれぞれ設けられている。したがって、各測定位置P1～P3で測定された電位E1、E2、E3から、図10で示すように、前記照射領域Wを基点P0として、前記周方向の間隔に対応して各測定位置P1、P2、P3での電位の低下曲線が求められ、前記基点P0、すなわち照射領域Wでの電位E0が推定される。

【0008】しかしながらこのような従来技術でも、依然として、イオンビーム3が照射されているウエハ2の電位変動をリアルタイムで測定することができない。またこの従来技術による電位測定方法は、ウエハ2からの電荷の放電時定数を決定する前記C成分やR成分などのパラメータがすべてのウエハに関して一定であるという仮定に基づくものであり、不正確である。

【0009】本発明の目的は、正確かつリアルタイムにワーク電位を測定することができるワーク電位の測定方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係るワーク電位

(3)

特開平9-54130

3

の測定方法は、誘導性材料から成る載置台内に埋設されている電極に吸着用電源から吸着電圧を供給することによってワークを前記載置台に吸着させる静電チャック装置におけるワーク電位の測定方法であって、帯電用および電位測定用プローブがそれぞれ取付けられ、加工すべきワークと同一のサンプル用ワークを予め前記載置台上に載置して、前記帯電用プローブから可変電圧を印加し、該可変電圧に対応して計測された電位測定用プローブの各電位に対応して吸着電流のデータを記録しておき、前記載置台上に加工すべきワークを載置して、該ワークに荷電粒子を照射しつつ前記吸着電流を計測し、その計測結果を前記記録されているデータに対照してワーク電位を求めることを特徴とする。

【0011】上記の構成によれば、イオン注入装置などの荷電粒子をウエハなどのワークに照射する装置であって、静電チャック装置を用いる装置において、ワーク電位を測定するにあたって、前記静電チャック装置の吸着電流を利用する。

【0012】すなわち、前記静電チャック装置は、誘導性材料から成る載置台内に電極が埋込まれ、その電極に吸着用電源から吸着電圧を供給することによって、ワークを載置台に吸着するように構成されている。そこで本発明では、予め前記載置台上に加工すべきワークと同一のサンプル用ワークを載置して、吸着電流のデータを記録しておく。前記データは、サンプル用ワークの帯電用プローブから可変電圧を印加し、その可変電圧に対応して計測された電位測定用プローブの各電位に対応した吸着電流のデータであり、したがって疑似的に荷電粒子をワークに照射した状態を再現し、その状態での測定用プローブの電位と吸着電流との関係を表すものである。

【0013】こうして得られたデータから、載置台上に実際に加工すべきワークを載置して、該ワークに荷電粒子を照射しつつ、前記吸着電流を計測し、その計測結果を記録されているデータに対照することによって、実際のワーク電位を求める。

【0014】したがって、荷電粒子の照射を行いつつ、リアルタイムでワーク電位を求めることができ、前記チャージアップ現象を速やかに検出し、たとえば計測された電位が所定電位以上であるときには前記荷電粒子の照射を停止するなどして、ワークの損傷を未然に防止することができる。また、このようにリアルタイムでの計測が可能となることによって、ホルダなどの周辺の構成物における時定数成分のバラツキなどの影響を受けることなく、正確な電位を求めることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について、図1～図3に基づいて説明すれば以下のとおりである。

【0016】図1は本発明の実施の一形態の電位測定方法を説明するための図であり、図2はその測定方法が用いられるイオン注入装置21の構成を示す簡略化した平

4

面図である。イオン注入装置21では、イオン源22から引出されたイオンは、分析管透石23において所望とするイオンのみが抽出された後、加速管24に入力される。前記加速管24において、ターゲットへの注入深さに対応した所望とする速度にまで加速または減速されたイオンビームは、FEM(Final Energy Magnet)25において、エネルギー・コントローラー26によって所望とするビーム幅となるように偏角され、コリメータマグネット27を介してターゲットチャンバ28内のウエハ29に注入される。

【0017】前記ウエハ29は、エンドステーション30内に搬入された後、搬送ロボット31によって前記ターゲットチャンバ28内の所定位置に設けられた静電チャック装置41に装着される。またイオン注入を終了したウエハ29は、搬送ロボット31によって前記エンドステーション30に取出される。

【0018】図1を参照して、静電チャック装置41は、たとえばSiCなどの誘導性材料から成り、前記ウエハ29を載置することができる載置台42と、前記載置台42内に埋込まれ、ウエハ29に平行となる平板状の電極43、44と、アルミなどの導電性材料から成り前記載置台42を保持するホルダ45と、吸着用電源46、47とを備えて構成されている。直流電源である吸着用電源46、47において、吸着用電源46の負極は接地され、正極はライン48を介して前記電極43に接続され、これに対して吸着用電源47の正極は接地され、負極はライン49を介して電極44に接続される。前記ホルダ45は接地されている。したがって、この静電チャック装置41は、正電位の電極43と負電位の電極44とを有する双極型の静電チャック装置である。

【0019】本発明では、前記ライン48、49にそれぞれ電流計51、52を介在し、これらのライン48、49に流れる吸着電流I_{esc}、I_{esc}を測定し、測定装置53へ入力する。前記測定装置53にはまた、ウエハ29の電位V_{wafer}を測定するための電圧計54の測定結果が入力される。測定装置53に接続して、ランダムアクセスメモリなどで実現されるメモリ55が設けられており、このメモリ55には前記電流計51、52および電圧計54の測定結果が記録される。

【0020】上述のような構成を用いて、ウエハ29の電位を測定するにあたって、まず図1(a)で示されるように、載置台42上には、ウエハ29と同一材料かつ同一形状に形成されるサンプル用ウエハ29aが載置される。このサンプル用ウエハ29aの中心には、帯電用プローブ56が導電性接着剤によって低接触抵抗で接続されており、同様に該サンプル用ウエハ29aの外周縁部には、電位測定用プローブ57が前記導電性接着剤によって接続されている。

【0021】前記帯電用プローブ56と、ホルダ45、

(4)

特開平9-54130

5

すなわち接地電位との間には、直流電源5 8によって可変電圧 V_{ps} が印加される。これによって、直流電源5 8からサンプル用ウエハ2 9 aには電流 I_{beam} が供給され、サンプル用ウエハ2 9 aには擬似的にイオンビームの照射状態が再現されることになる。前記電流 I_{beam} の供給によって、サンプル用ウエハ2 9 aには電荷が蓄積し、前記蓄積用プローブ5 6が取付けられる該サンプル用ウエハ2 9 aの中心から電位測定用プローブ5 7が取付けられる外周縁部にかけて電位勾配が生じる。

【0022】前記電流 I_{beam} による電荷の蓄積に対して、前記電圧計5 4は電位測定用プローブ5 7とホルダ4 5との間の電圧、すなわち接地電位に対するサンプル用ウエハ2 9 aの電位を測定することができ、前記電荷の蓄積による電位 V_{wafer} の変化はこの電圧計5 4によって検出することができる。測定装置5 3は、前記電位 V_{wafer} の変化に対応して電流計5 1、5 2による吸着電流 $I_{esc}..I_{esc}$ を読み、メモリ5 5に記録してゆく。

【0023】図3は、本件発明者の実験結果を示すグラフである。この図3において、参照符 $\alpha 1$ は電流計5 1によって計測される正電極4 3の吸着電流 $I_{esc}..$ の変化を表し、参照符 $\alpha 2$ は電流計5 2で計測される負電極4 4の吸着電流 $I_{esc}..$ の変化を示す。

【0024】ただし、吸着用電源4 6、4 7によってそれぞれ電極4 3、4 4に印加される吸着電圧 $V_{esc}..V_{esc}$ は、基準電圧 V_0 、 $-V_0$ である $+500V$ および $-500V$ とそれぞれしている。サンプル用ウエハ2 9 aの外周縁部は、ホルダ4 5を介して接地されている。

【0025】この図3から明らかかなように、ウエハ電位 V_{wafer} が正電位側に大きくなっているゆくと、参照符 $\alpha 1$ で示される正電極の吸着電流 $I_{esc}..$ は直線的に低下してゆき、参照符 $\alpha 2$ で示される負電極の吸着電流 $I_{esc}..$ は直線的に増加してゆく。

【0026】一方、図3において、参照符 $\alpha 3$ は吸着用電源4 6の吸着電圧 $V_{esc}..$ を前記 $+500V$ を基準として変化させたときの差分電圧 ΔV に対する吸着電流 $I_{esc}..$ の変化を表し、参照符 $\alpha 4$ は吸着用電源4 7による吸着電圧 $V_{esc}..$ を前記 $-500V$ から変化させたときの差分電圧 ΔV に対する吸着電流 $I_{esc}..$ の変化を示す。このように、吸着電流 $I_{esc}..I_{esc}..$ は、電極4 3、4 4とサンプル用ウエハ2 9 aとの間の実質的な電位差によって変化することが理解される。

【0027】上述のようにしてメモリ5 5に記録されているウエハ電位 V_{wafer} に対する吸着電流 $I_{esc}..I_{esc}..$ のデータを用いて、図1(b)で示すようにして、実際のイオン注入時におけるウエハ2 9の電位の測定を行う。すなわち、測定装置5 3は、ウエハ2 9に前記イオン源2 2からのイオンビーム5 9が照射されている状態で、電流計5 1、5 2によって吸着電流 $I_{esc}..$

6

$..I_{esc}..$ を測定し、その測定結果をメモリ5 5に記録されている前記図3で示すデータに対照して、ウエハ電位 V_{wafer} を求める。

【0028】こうして求められたウエハ電位 V_{wafer} が予め定める値、たとえば $20V$ 以上となると、測定装置5 3は、たとえばイオン源2 2を制御してイオンビーム5 9を消滅させたり、前記スイープマグネット2 6を制御してイオンビーム5 9がウエハ2 9に照射されないようにする。また前記イオン源2 2を制御してイオンビーム5 9のビーム電流を減少させ、または図示しない前記加速管2 4部に設置されているイオンビームレンズを制御してイオンビーム5 9のビーム径やビーム電流密度分布を変化させるなどのプロセス条件のパラメータを変更するなどして、ウエハ電位 V_{wafer} が前記予め定める値以内となるように、フィードバック制御が行われる。

【0029】このようにして、イオンビーム5 9の照射によるウエハ2 9の電位変化を、リアルタイムで、かつ正確に測定することができ、上述のようなイオン源2 2の消滅などのフィードバック制御を実現し、ウエハ2 9の損傷を未然に防止することができる。

【0030】本発明の実施の他の形態について、図4に基づいて説明すれば以下のとおりである。

【0031】図4は、本発明の実施の他の形態の電位測定方法を説明するための図である。この実施形態は前述の実施形態に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付してその説明を省略する。この実施形態では、前述の図1(a)で示す実施形態と同様に、サンプル用ウエハ2 9 aを用いてウエハ電位 V_{wafer} に対する吸着電流 $I_{esc}..I_{esc}..$ が求められてメモリ5 5内に記録されており、この実施形態は、加工すべきウエハ2 9へのイオンビーム5 9の照射時に、前記図1(b)で示す方法に代えて実施される前記フィードバック制御の具体例を示すものである。

【0032】この実施形態では、イオンビーム5 9の照射による正電荷のチャージアップを防止するために電子シャワー6 1の照射が行われるようになっており、前記電子シャワー6 1を発生する電子源6 2のための電子源制御回路6 3が前記測定装置5 3によってフィードバック制御される。

【0033】すなわち、電子源制御装置6 3は、測定装置5 3から入力されるウエハ2 9の電位 V_{wafer} に対応して、該電位 V_{wafer} が負で、その絶対値が大きくなる程、前記電子シャワー6 1を減少させ、前記電位 V_{wafer} が正で、その絶対値が大きくなる程、電子シャワー6 1を増加させる。

【0034】電子シャワー6 1の照射の行われる場合には、該電子シャワー6 1を照射し過ぎてもウエハ2 9は負にチャージアップしてしまい、該ウエハ2 9上に形成される電子に損傷を与えてしまう恐れがある。この点本発明では、前記図3から求められるように、ウエハ電位

(5)

特開平9-54130

7

V_{wafer} の 5 V の変化に対して、吸着電流 $I_{esc, \alpha 1}$ は、ともに 5 % 程度変化している。したがって、リアルタイムで高感度なフィードバック制御を行うことができ、ウエハ 29 の電位 V_{wafer} の変動を、要求される ± 10 V 程度、さらに好ましくは ± 5 V 程度の範囲内に充分保持することができる。

【0035】本発明のさらに他の実施形態について、図 5 に基づいて説明すれば以下のとおりである。

【0036】図 5 は、本発明の実施のさらに他の形態の電位測定方法を説明するための図である。この実施形態は前述の実施形態に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付してその説明を省略する。この実施形態も前記図 4 で示す実施形態と同様に、図 1 (b) で示す方法に代えて実施される。この実施形態において注目すべきは、各電流計 51, 52 と測定装置 53a との間に、静電チャック制御装置 65 が介在されていることである。

【0037】前記静電チャック制御装置 65 は、載置台 42 上に加工すべきウエハ 29 が載置されると、まず、イオンビーム 59 の照射が開始される以前に、吸着用電源 46a, 47a を制御して、前記吸着電圧 $V_{esc, \alpha 1}$, $V_{esc, \alpha 2}$ を、予め定める電圧 V_0 , $-V_0$ 、たとえば前記 50.0 V, -50.0 V を基準として、差分電圧 ΔV だけ変化させて、そのときの吸着電流 $I_{esc, \alpha 1}$, $I_{esc, \alpha 2}$ を測定する。すなわち、

$$V_{esc, \alpha 1} = V_0 - \Delta V$$

$$V_{esc, \alpha 2} = -V_0 - \Delta V$$

とする。このようにして、前記図 3 において参照符 $\alpha 3$, $\alpha 4$ で示すようなデータが得られる。

【0038】次に、静電チャック制御装置 65 は、吸着用電源 46a, 47a を制御して、吸着電圧 $V_{esc, \alpha 1}$, $V_{esc, \alpha 2}$ をそれぞれ前記基準電圧 V_0 , $-V_0$ とする。この状態でウエハ 29 にイオンビーム 59 が照射され、静電チャック制御装置 65 は吸着電流 $I_{esc, \alpha 1}$, $I_{esc, \alpha 2}$ を測定する。

【0039】その後、該静電チャック制御装置 65 は、メモリ 55 に記録されている前記図 3 において参照符 $\alpha 1$, $\alpha 2$ で示すデータを、前記参照符 $\alpha 3$, $\alpha 4$ で示すデータでそれぞれ補正し、得られたデータに前記測定された吸着電流 $I_{esc, \alpha 1}$, $I_{esc, \alpha 2}$ を対照して、正確なウエハ電位 V_{wafer} を求める。

【0040】なお、前記補正のための演算は、参照符 $\alpha 1$, $\alpha 2$ で示すデータをそれぞれ参照符 $\alpha 3$, $\alpha 4$ で示すデータに基づいて一次式や多項式で補正することによって求められてもよく、あるいは参照符 $\alpha 1$, $\alpha 2$ で示すデータを参照符 $\alpha 3$, $\alpha 4$ で示すデータにそれぞれ所定の関数を用いてフィッティングすることによって行わてもよい。

【0041】たとえば、前記参照符 $\alpha 1$ で示すデータを一次式

$$y_1 = a_1 \cdot x_1 + b_1$$

8

で近似し、前記参照符 $\alpha 3$ で示すデータから差分電圧 ΔV が零であるときの吸着電流 $I_{esc, \alpha 1}$ の値を切片 b_1 に代入する。したがって、

$$I_{esc, \alpha 1} = a_1 \cdot V_{wafer} + b_1$$

から、

$$V_{wafer} = (I_{esc, \alpha 1} - b_1) / a_1$$

で求めることができる。

【0042】また、たとえば差分電圧 ΔV を変化して參照符 $\alpha 3$ で示すデータを複数求めておき、一次式

$$y_3 = a_3 \cdot x_3 + b_3$$

で近似し、吸着電流 $I_{esc, \alpha 1}$ に対してウエハ電位 V_{wafer} は、

$$I_{esc, \alpha 1} = a_3 \cdot x_3 + b_3$$

から、

$$V_{wafer} = (I_{esc, \alpha 1} - b_3) / a_3$$

で求めることができる。この場合、參照符 $\alpha 1$ で示すデータは不要となる。

【0043】このように静電チャック制御装置 65 によって、予め各ウエハ 29 の、たとえば材質や載置台 42 への密着度の差などの特性や状態のバラツキ、さらには静電チャック装置 41 の経時的な特性変化などによるバラツキも補償して、正確にウエハ電位 V_{wafer} を測定することができるようになる。これによって、たとえば前記図 4 で示すようにフィードバックループを構成した場合などでは、安定した動作を行わせることができる。

【0044】なお、上述の各実施例では、静電チャック装置には正負両方の独立した電源 46, 47; 46a, 47a を備える双極型の静電チャック装置 41 が用いられたけれども、図 6 で示す静電チャック装置 71 のように、正負いずれか一方の吸着用電源 72 を備え、載置台 42 a 内に单一の電極 73 が設けられる單極型の静電チャック装置が用いられてもよい。

【0045】本発明は、上述のようなイオン注入装置 21 に限らず、プラズマ処理装置などの静電チャック装置 41, 71 を用いる他の荷電粒子の照射装置にも好適に実施することができる。

【0046】

【発明の効果】本発明に係るワーク電位の測定方法は、以上のように、荷電粒子をワークに照射する装置の静電チャック装置において、予めサンプル用ワークを用いて可変電圧を印加して擬似的に荷電粒子をワークに照射した状態を再現し、その状態でのワーク電位に対する吸着電流の値を求めておき、実際のワークへの荷電粒子の照射時には、計測された吸着電流からワーク電位を求める。

【0047】それゆえ、荷電粒子の照射を行いつつ、リアルタイムでワーク電位を求めることができ、チャージアップ現象を速やかに検出し、計測された電位が所定電位以上であるときには荷電粒子の照射を停止するなどして、ワークの損傷を未然に防止することができる。ま

(5)

特開平9-54130

9

た。リアルタイムでの計測が可能となることによって、周辺の構成物における時定数成分のバラツキなどの影響を受けることなく、正確な電位を求めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態の電位測定方法を説明するための図である。

【図2】図1で示す測定方法が用いられるイオン注入装置の構成を示す簡略化した平面図である。

【図3】本発明の電位測定方法の根柢となるウエハ電位または吸着電圧の変化に対する吸着電流の変化を示すグラフである。

【図4】本発明の実施の他の形態の電位測定方法を説明するための図である。

【図5】本発明の実施のさらに他の形態の電位測定方法を説明するための図である。

【図6】静電チャック装置の他の例を示す断面図である。

【図7】典型的な従来技術の電位測定方法を説明するための簡略化した平面図である。

【図8】他の従来技術の電位測定方法を説明するための簡略化した正面図である。

【図9】さらに他の従来技術の電位測定方法を説明するための簡略化した正面図である。

【図10】図9で示す従来技術の電位測定方法の原理を説明するためのグラフである。

【符号の説明】

21 イオン注入装置

22 イオン源

24 加速管

28 ターゲットチャンバ

*29 ウエハ

29a サンプル用ウエハ

30 エンドステーション

41 静電チャック装置

42 載置台

42a 載置台

43 電極

44 電極

45 ホルダ

10 46 吸着用電源

46a 吸着用電源

47 吸着用電源

47a 吸着用電源

51 電流計

52 電流計

53 測定装置

53a 測定装置

54 電圧計

55 メモリ

56 常用プローブ

57 電位測定用プローブ

58 直流電源

59 イオンビーム

61 電子シャワー

62 電子源

63 電子源制御装置

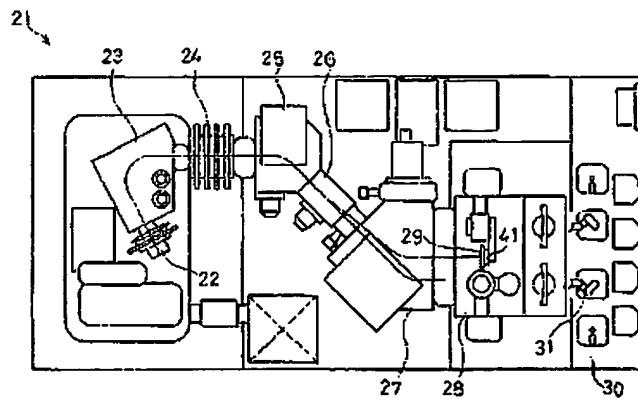
65 静電チャック制御装置

71 静電チャック装置

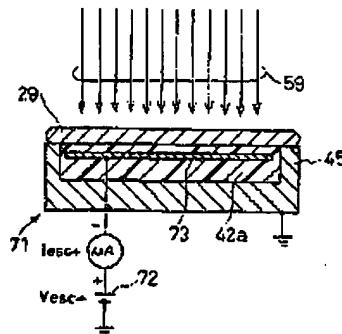
72 吸着用電源

*30 73 電極

【図2】



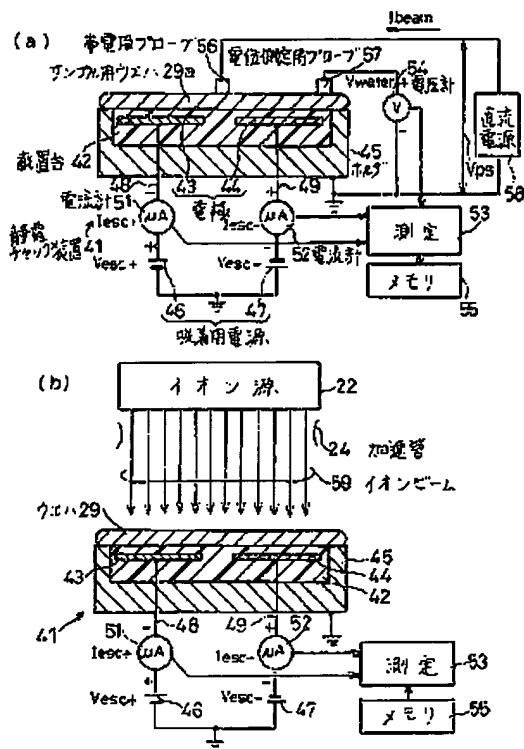
【図6】



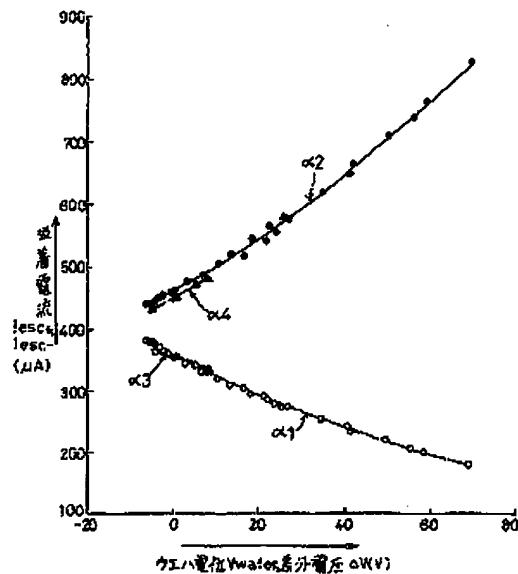
(3)

特開平9-54130

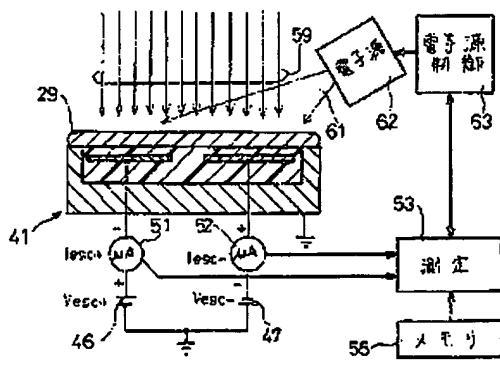
[四]



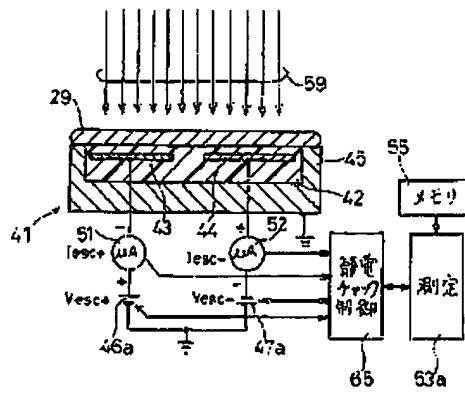
[图3]



[图4]



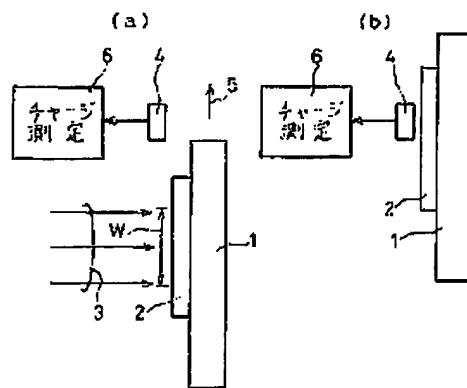
[圖5]



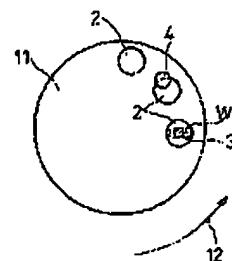
(8)

特開平9-54130

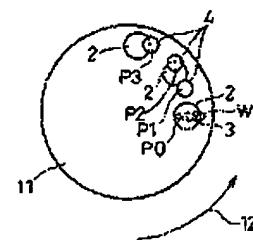
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

